

Rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere von Berlin

Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Rotalgen (Rhodophyta) und Braunalgen (Phaeophyceae)

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Methodik	2
3. Gesamtartenliste und Rote Liste	3
4. Auswertung	6
5. Gefährdung und Schutz	7
6. Danksagung	8
7. Literatur	9
Anhang	11
Legende	12
Impressum	16

Zitiervorschlag:

RUDOLPH, K., JAHN, R. & KUSBER, W.-H. (2017): Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Rotalgen (Rhodophyta) und Braunalgen (Phaeophyceae) von Berlin. In: DER LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE / SENATSVERWALTUNG FÜR UMWELT, VERKEHR UND KLIMASCHUTZ (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere von Berlin, 16 S. doi: 10.14279/depositonce-5842

Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Rotalgen (Rhodophyta) und Braunalgen (Phaeophyceae) von Berlin

3. Fassung, Stand Juni 2016

Klaus Rudolph, Regine Jahn & Wolf-Henning Kusber

Zusammenfassung: Für Berlin wurden bisher sieben Arten limnischer Rotalgen (Rhodophyta) sicher nachgewiesen, davon sind zwei Bestandteil der Roten Liste. Diese Neufassung der Gesamtartenliste weist einige wesentliche Veränderungen gegenüber der Vorgängerliste auf, weil neben Zufallsfunden erstmalig auch mehrjährige Nachuntersuchungen von Rotalgenstandorten einbezogen werden konnten. Eine verschollene Rotalge wurde wiedergefunden, zwei Arten wurden im Untersuchungszeitraum erstmals nachgewiesen. Die Liste der limnischen Braunalgen (Phaeophyceae) enthält nach wie vor nur eine verschollene Art.

Abstract: [Red List and checklist of the limnic red algae and brown algae of Berlin] The checklist of Berlin includes seven species of limnic red algae (Rhodophyta), two of them are part of the Red List. In comparison with the previous list now multi-annual findings are included besides single records. One extinct or missing species was found again and two species were discovered for the first time in Berlin. The list of limnic brown algae (Phaeophyceae) for Berlin still includes only one extinct species.

1 Einleitung

Rhodophyta oder Rotalgen bezeichnet eine Gruppe von Algen, deren grüne Farbpigmente der Chloroplasten durch rote Farbstoffe maskiert werden. Es gibt auffällig rote Arten, andere Arten sind dagegen unscheinbar bräunlich oder oliv-grün. Die besondere Pigmentausrüstung mit den akzessorischen Pigmenten Phycocyanin und Phycoerythrin ermöglicht es Rotalgen, in bis über 200 m Gewässertiefe photosynthetisch aktiv zu sein. Rotalgen sind daher häufig an Meeresküsten bis in große Gewässertiefen zu finden. Im Süßwasser, d. h. in limnischen Habitaten, kommen, grob geschätzt, nur 3 % der Arten vor.

Die Rotalgen des Süßwassers sind häufig fädig und selten krustenförmig. Auffällige tangartige Rotalgen fehlen im Süßwasser, daher sind Rotalgen hier weniger beachtet worden als die makroskopisch sichtbaren Armleuchteralgen (Characeae, vgl. KUSBER et al. 2017), die als Makroalgen häufig gemeinsam mit submersen Samenpflanzen untersucht werden. Auch bei mikroskopischen Untersuchungen werden Rotalgen seltener bearbeitet als ubiquitäre Phytoplankter oder morphologisch auffällige Kieselalgen oder Zieralgen.

Phaeophyceae oder Braunalgen sind ebenfalls eine Gruppe von Algen, deren grüne Farbpigmente der Chloroplasten durch gold-gelbe bis braune Farbstoffe maskiert werden. Auch Braunalgen kommen fast ausschließlich im Salzwasser der Meere vor und waren in Berlin mit nur einer Art vertreten, die seit dem 19. Jahrhundert verschollenen ist.

2 Methodik

Seit der letzten Bearbeitung (KUSBER et al. 2005) stehen außer KUMANO (2002) zusätzlich noch die Bestimmungswerke ELORANTA et al. (2011) und KNAPPE & HUTH (2014) zur Verfügung, letztere Arbeit mit einem stärkeren Bezug auf die Verhältnisse in Deutschland und vielen Angaben zur Ökologie der Arten.

Die Kenntnis historischer Befunde der limnischen Rhodophyta und Phaeophyceae fußt im Wesentlichen auf der Literaturrecherche zur Algenflora Berlins (GEISSLER & KIES 2003) sowie auf Herbarbelegen aus dem Herbarium Berolinense (B). Eine intensive und systematische floristische Erforschung des Stadtgebietes in Bezug auf diese Gruppen erfolgte bisher nicht. Allerdings wurden durch K. Rudolph (unpubl.) Nachuntersuchungen möglichst jährlich an bekannten Rotalgen-Fundstellen durchgeführt und Belege im Botanischen Garten und Botanischen Museum Berlin hinterlegt.

Die Datenlage insgesamt ist einerseits besser geworden, andererseits angesichts des Gewässerreichtums Berlins noch immer unbefriedigend. Die Datenlücken werden durch die erstmalige Anwendung des neuen Bewertungssystems (LUDWIG et al. 2009) transparenter.

Da in GEISSLER (1991) keine Gefährdungseinstufungen erfolgten, wurde in KUSBER et al. (2005) das erste Mal seit GEISSLER & GERLOFF (1982) wieder eine allgemeine Gefährdungseinschätzung durchgeführt. Für die hier vorliegende Liste wurde für langfristi-

ge Bestandstrends die Zeitspanne vom Beginn der phykologischen Untersuchungen im späten 19. Jahrhundert bis zum Jahr 2005 herangezogen, die Zeit 2005 bis 2016 für die kurzfristigen Bestandstrends. Aufgrund der lückenhaften Datenlage wurden kaum langfristige Bestandstrends erkannt. Im Fall einer nach 1899 für mehrere Jahrzehnte verschollenen Art wurde eine Abnahme unbekannten Ausmaßes im langfristigen Trend angenommen. Für den kurzfristigen Trend wurde nur in den Fällen eine Zunahme angegeben, in denen Arten seit 2005 erstmals wieder in Berlin nachgewiesen wurden oder sich nachweislich ausbreiteten, in allen anderen Fällen konnte der kurzfristige Trend nicht bewertet werden.

Bei der Einschätzung der aktuellen Bestände wurde differenziert zwischen „mittelhäufig (mh)“ bei Taxa, die im Gewässernetz aus Spreegewässern, Kanälen und Flussseen mehrfach gefunden wurden, „selten (s)“ bei Taxa, die in diesen Habitaten nur sehr selten nachgewiesen wurden und „extrem selten (es)“ bei einem Einzelfund. Für alle nachgewiesenen Taxa wurde das Fehlen spezieller Risikofaktoren angenommen; allgemeine Wirkfaktoren werden in den Auswertungskapiteln diskutiert.

3 Gesamtartenliste und Rote Liste

Bisher wurden im Stadtgebiet Berlins sieben Arten der limnischen Rotalgen und eine Art der limnischen Braunalgen sicher nachgewiesen und dokumentiert.

Die Gesamtartenlisten (Tabelle 1 und 2) enthalten neben Angaben zur Gefährdung im Land Berlin (BE) die Gefährdungseinschätzung aus der Roten Liste Deutschlands (D: FOERSTER et al. i. Dr.) und Vorschlagswerte aus der Checkliste für Brandenburg (BB: TÄUSCHER 2011). Außerdem sind Angaben zu den Gefährdungsursachen (GfU) der gefährdeten Rotalgen enthalten (Kürzel nach SAURE & SCHWARZ 2005). Die Ursache für das Erlöschen der Braunalgenpopulation in Berlin ist unbekannt.

Tabelle 1: Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Rotalgen (Rhodophyta) von Berlin.

Wissenschaftlicher Name	BE	Bestand	Trend lang	Trend kurz	RF	BB	D	GfU
<i>Audouinella chalybea</i> (ROTH) BORY	*	mh	?	=	=	*	*	
<i>Bangia atropurpurea</i> (ROTH) C. AGARDH	D	mh	?	?	=	2	3	
<i>Batrachospermum atrum</i> (HUDSON) HARVEY	*	s	?	=	=	3	G	
<i>Batrachospermum gelatinosum</i> (LINNAEUS) DE CANDOLLE	*	mh	?	=	=	2	*	
<i>Batrachospermum helminthosum</i> BORY	R	es	?	↑	=	kN	◆	11c
<i>Hildenbrandia rivularis</i> (LIEBMANN) J. AGARDH	*	s	?	↑	=	3	*	
<i>Thorea hispida</i> (THORE) DESVAUX	G	s	(<)	?	=	2	G	11c

Tabelle 2: Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Braunalgen (Phaeophyceae) von Berlin.

Wissenschaftlicher Name	BE	Bestand	Trend lang	Trend kurz	RF	BB	D	GfU
<i>Pleurocladia lacustris</i> A. BRAUN	0	ex				D	R	

Anmerkungen

***Audouinella chalybea* (ROTH) BORY:** *A. chalybea* kommt in Berlin in einigen Fließgewässern nahezu ganzjährig vor. SCHOLZ (1963) nennt Vorkommen in der Berliner Havel, dem Tegeler See und Pohlesee, GEISSLER & GERLOFF (1982) erwähnen Vorkommen in Gräben der Rieselfelder. Neuere Funde stammen aus dem Tegeler Fließ (Rudolph, 22.02.2014, Herbarbeleg B 40 0041842; Standort: Foto 2) und der Panke (Rudolph, 06.05.2016, Nasspräparat B 40 0041843). Die Art benötigt Steine in mäßig strömendem Wasser ($>0,15 \text{ ms}^{-1}$) oder in der Wellenschlagzone von Seen. Nach KNAPPE & HUTH (2014) ist die Art gegenüber Verschmutzung relativ unempfindlich und wächst noch in der β -mesosaprobien Zone. Die ähnliche Art *Audouinella pygmaea* (KÜTZ) WEBER BOSSE (vergleiche ELORANTA et al. 2011) wurde von LÜTTIG (2010) für Berlin angegeben. Von einer Aufnahme von *A. pygmaea* in die aktuelle Liste wird zurzeit abgesehen, da die Dokumentation des Taxons (z. B. durch Hinterlegung von Belegen in einer öffentlichen Sammlungsinstitution) fehlt.

***Bangia atropurpurea* (ROTH) C. AGARDH:** *B. atropurpurea* ist aus dem Tegeler See seit 1994 belegt (JAHN in GEISSLER & KIES 2003, RUDOLPH 1996; Rudolph 08.09.1996, Herbarbeleg B 40 0041847; Rudolph 23.07.1997, Herbarbeleg B 40 0041848; Rudolph 28.05.2016, Herbarbeleg B 40 0041850). Aus dem Wannsee stammt ein Nachweis vom März 2004 (Fotobeleg vom 12.03.2004), danach wurde die Art dort nicht mehr beobachtet. Als wohl populärster Fundort der Alge in Berlin ist die Ufertreppe an der Spree vor dem Paul-Löbe-Haus des Deutschen Bundestages belegt, wo die Alge nicht nur seit 2005 über viele Monate eines jeden Jahres zu beobachten ist, sondern auch ihre ökologischen Vorlieben, das Leben in der Brandungszone, dem Betrachter preisgibt (Rudolph 09.04.2012, Herbarbeleg B 40 0041844; Rudolph 11.04.2014, Herbarbeleg B 40 0041845; Rudolph 23.04.2016, Herbarbeleg B 40 0041846). Nach KNAPPE & HUTH (2014) toleriert die Art mäßige Verschmutzung, Schwermetallverunreinigungen, erhöhte Chloridwerte und eine breite Temperaturamplitude.

***Batrachospermum atrum* (HUDSON) HARVEY:** *B. atrum* ist aus dem Tegeler Fließ seit 1995 belegt (RUDOLPH 1996; Rudolph 30.04.2016, Herbarbeleg B 40 0041851; Standort siehe Foto 2), ist aber schon lange aus Berliner Gewässern bekannt (Müggelsee, Oberspree, Pohlesee und Griebnitzsee, SCHOLZ 1963). Neu ist das Vorkommen im Tegeler See (Rudolph 08.05.2011, Nasspräparat B 40 0041852; Rudolph 09.05.2013, Nasspräparat B 40 0041853; Rudolph 29.05.2016, Herbarbeleg B 40 0041854), das höchstwahrscheinlich mit der Verringerung der Nährstoffeinträge bzw. der Nährstoffzusammensetzung zu tun hat. Die Art wächst bevorzugt auf Totholz oder Schilfstängeln. Nach KNAPPE & HUTH (2014) kommt die Art vor allem in sauberen Gewässern vor.

***Batrachospermum gelatinosum* (LINNAEUS) DE CANDOLLE emend. Vis et al. 1995:** *B. gelatinosum* ist im Tegeler Fließ mehrfach belegt, anfangs als *B. moniliforme* (L.) ROTH (TÄUSCHER & TÄUSCHER 1994, RUDOLPH 1996, Rudolph 09.04.1995, Herbarbeleg B 40 0041856). Neu sind die Vorkommen in der Charlottenburger Spree an einer Spundwand unterhalb der Brücke an der Sömmeringstraße am 18. Dezember 2014 und zahlreich im Teltow-Kanal unterhalb der Brücke an der Neuen Späthstraße am 7. März 2015 (WAGNER 2014, Wagner unpubl.) sowie im Tegeler See (Rudolph 08.05.2011, Nasspräparat B 40 0041857; Rudolph 28.05.2016, Nasspräparat B 40 0041858; siehe Foto 4). Die Art ist in Deutschland häufig und kommt in den unterschiedlichsten Gewässertypen vor.

***Batrachospermum helminthosum* BORV:** *B. helminthosum* war bisher aus Berliner Gewässern nicht bekannt. Der erste Nachweis 2016 stammt aus dem Tegeler Fließ (K. Rudolph 2016, Nasspräparat B 40 0041859), wo die Alge auf Plastikgewebe der Uferbefestigung wuchs. Nach KNAPPE & HUTH (2014) kommt die Art in nährstoffarmen Gewässern vor.

***Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. AGARDH:** *H. rivularis* wurde 2013 erstmals im Tegeler Fließ nachgewiesen und dokumentiert (Rudolph 01.06.2013, Trockenpräparat B 40 0041861, publiziert in RUDOLPH 2016). Das dortige Vorkommen ist mittlerweile wieder erloschen. In den Tegeler See ist die Alge nach 2013 eingewandert und kommt dort in hoher Abundanz entlang des Ostufers vor (Rudolph 28.05.2016, Trockenpräparat B 40 0041862, Fotobelege vom 29.5.2016, siehe Foto 3 und 4). Auf Grund regelmäßiger Probennahme kann mit Sicherheit gesagt werden, dass *H. rivularis* zwischen 1994 und 2013 weder im Tegeler Fließ noch im Tegeler See vorkam. Die Art breitet sich seit einigen Jahren auch im brandenburgischen Teil der Havel aus (RUDOLPH 2008, 2011). Nach KNAPPE & HUTH (2014) kommt die Art auch in mäßig belasteten Gewässerabschnitten vor und zeigt eine breite Temperaturtoleranz. Die Art benötigt im Uferbereich Steine.

***Pleurocladia lacustris* A. BRAUN:** Die Art wurde ab 1854 in Berlin nachgewiesen und aus dem „Tegel-See bei Berlin“ als Epiphyt auf *Schoenoplectus lacustris* (L.) PALLA (als *Scirpus lacustris* L.) von A. Braun erstbeschrieben, dann auch auf Muschelschalen von *Dreissena polymorpha* (PALLAS, 1771) gefunden (siehe Foto 5). *P. lacustris* ist Typus der Gattung *Pleurocladia* A. BRAUN. Der letzte Fund stammt nach GEISSLER & KIES (2003) von 1882.

***Thorea hispida* (THORE) DESVAUX emend. SHEATH et al. 1993:** Die Art, die nach GEISSLER & KIES (2003) ab 1949 in Berlin verschollen war (Herbarbeleg, siehe Foto 1) breitet sich auch im brandenburgischen Teil der Havel seit einigen Jahren aus (RUDOLPH 2008, 2011). In Berlin wurde die Art im Dezember 2014 (Beleg, Wagner unpubl.) in der Charlottenburger Spree wiedergefunden (WAGNER 2014).

4 Auswertung

Die Kategorien der Gesamtartenliste und Roten Liste sowie die Bilanzierung der hier durchgeführten Neueinstufungen der Rotalgen-Arten in Gefährdungskategorien sind in der Tabelle 3 dargestellt. Die Rote Liste umfasst zwei von sieben etablierten Arten. Das sind knapp 30 % des Artenbestandes. Bei KUSBER et al. (2005) waren es vier von fünf Arten (80,0 %). Die höhere Anzahl der Arten der aktuellen Liste ergibt sich durch Erstfunde von zwei Arten; eine weitere Art, die als verschollen galt, konnte wieder bewertet werden.

Tabelle 3: Bilanz der aktuellen Einstufung der limnischen Rotalgen in die Rote-Liste-Kategorien.

Bilanzierung der Anzahl etablierter Taxa		absolut	prozentual
Gesamtzahl etablierter Taxa		7	100,0 %
Neobiota		0	0,0 %
Indigene und Archaeobiota		7	100,0 %
bewertet		7	100,0 %
nicht bewertet (♦)		0	0,0 %
Bilanzierung der Roten-Liste-Kategorien		absolut	prozentual
Bewertete Taxa		7	100,0 %
0	Ausgestorben oder verschollen	0	0,0 %
1	Vom Aussterben bedroht	0	0,0 %
2	Stark gefährdet	0	0,0 %
3	Gefährdet	0	0,0 %
G	Gefährdung unbekannten Ausmaßes	1	14,3 %
R	Extrem selten	1	14,3 %
Rote Liste insgesamt		2	28,6 %
V	Vorwarnliste	0	0,0 %
*	Ungefährdet	4	57,1 %
D	Daten unzureichend	1	14,3 %

Gegenüber KUSBER et al. (2005) werden drei von sieben Arten in Bezug auf die Kategorie positiver eingestuft (Tabelle 4). Der Anteil der Arten der Roten Liste an der Gesamtartenliste hat sich um fast die Hälfte verringert. Dieser Rückgang ist auf Landesebene mit 30 % deutlicher ausgeprägt als in den Bundeslisten (Rückgang von 61 % auf 53,3 %, KNAPPE et al. 1996, FOERSTER et al. i. Dr.).

Mehrere Punkte sind bei diesen Vergleichen wichtig, um Fehlschlüsse zu vermeiden. Das Arteninventar limnischer Rotalgen Berlins ist mit sieben Arten sehr arm gegenüber dem Arteninventar Deutschlands mit 30 Taxa (FOERSTER et al. i. Dr.), unter anderem weil die besonders anspruchsvollen Arten (z. B. Taxa schnell fließender klarer Mittelgebirgsbäche) aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten fehlen. Der bilanzierte geringe Anteil an Rote-Liste-Arten in Berlin im Vergleich zum Bundesgebiet

muss vor dem Hintergrund der geringen Artenzahl in Berlin gesehen werden. Einige der wenigen Berliner Arten scheinen sich seit dem Rückgang der jahrzehntelangen sehr starken Eutrophierung der Oberflächengewässer in Berlin wieder stärker auszubreiten, was sich in der Bilanzierung nach Kategorien (Tabelle 4) widerspiegelt. Die Bestandssituation limnischer Rotalgen in Berlin dürfte sich daher auch tatsächlich seit den 1970er Jahren verbessert haben.

Aktuell werden keine Arten limnischer Rotalgen als vom Aussterben bedroht eingestuft. Eine besondere Verantwortung für einzelne Arten Berlins ist zurzeit nicht aus den Daten ableitbar. Allgemeine Hinweise zu potenziellen Gefahren für limnische Rotalgen werden in Kapitel 5 behandelt.

Für die einzige limnische Braunalge in Berlin, die in KUSBER et al. (2005) als verschollen angesehen wurde, gibt es keine neuen Funde und damit auch keine Ergänzungen.

Tabelle 4: Kategorieänderungen der limnischen Rotalgen gegenüber der früheren Roten Liste (KUSBER et al. 2005).

Kategorieänderungen	absolut	prozentual
Kategorie verändert	3	42,9 %
positiv	3	42,9 %
negativ	0	0,0 %
Kategorie unverändert	0	0,0 %
Kategorieänderung nicht bewertbar (inkl. ♦ → ♦)	4	57,1 %
Gesamt	7	100,0 %

Alle Befunde seit der letzten Bearbeitung (KUSBER et al. 2005) beziehen sich auf Fließgewässer bzw. auf durchflossene Seen, z. B. die Havel und der Tegeler See als Ausbuchtung der Havel, der wiederum mit dem Tegeler Fließ in Verbindung steht. Die Spree ist in Berlin überwiegend kanalisiert und steht mit zahlreichen Kanälen in Verbindung. Für eine Ausbreitung der vorhandenen Rotalgenarten bestehen wasserseitig keine größeren Barrieren. Alle Auswertungen für diese Liste beziehen sich auf das Fließgewässernetz im weiteren Sinne, während für Landseen und Teiche keine Aussagen für limnische Rot- und Braunalgen getroffen werden können. Für letztgenannte Habitate liegen aber Daten für Armleuchteralgen vor (siehe KUSBER et al. 2017).

5 Gefährdung und Schutz

Das Austrocknen oder eine dauerhafte Abnahme der Wasserführung gefährden die in Fließgewässern vorkommenden Rotalgenarten zweifellos am stärksten. Weitere Gefährdungsursachen können Veränderungen der Licht- und Nährstoffverhältnisse, der Ufergestaltung oder der fehlende Wellenschlag (z. B. in der Spree) sein.

Allgemeine Rahmenbedingungen für das Vorkommen limnischer Rotalgen, wie auch für viele andere Wasserorganismen, ist das Vorhandensein einer möglichst hohen Wasserqualität, d. h. eine in Fließgewässern entsprechend den naturräumlichen Gegeben-

heiten möglichst geringe Nährstoffbelastung. Daneben ist der Rückbau von verbliebenen Abwasser-Einleitern wichtig. Momentan scheint die Nährstoffsituation für limnische Rotalgen in den Berliner Wasserstraßen so zu sein, dass empfindliche Arten sich erfolgreich ausbreiten können (z. B. *Batrachospermum atrum*), und weniger empfindliche Arten oder Arten, die eutrophere Verhältnisse bevorzugen, weiter existieren können (z. B. *Bangia atropurpurea* oder *Thorea hispida*). Das zeitgleiche Vorkommen empfindlicher und weniger empfindlicher Arten an ein und demselben Ort verdeutlicht das. Die Schaffung bzw. die Erhaltung eines möglichst niedrigen Trophiezustands Berliner Gewässer wird für Berlin und Brandenburg eine dauerhafte Herausforderung sein.

Limnische Rotalgen wachsen auf Substraten. Dadurch ist neben der Wasserqualität auch die Strukturqualität der Gewässer für deren Vorkommen wichtig. Die Erhaltung der in kleinen Fließgewässern befindlichen Rotalgenstandorte könnte sich dort problematisch gestalten, wo Arten auf Grund ökologischer Präferenzen gerade in anthropogen geprägten Gewässerabschnitten gefunden werden. Sohlstürze, allochthone Schotterbetten, Uferbefestigungen und relativ starke Strömungen haben aus Naturschutzsicht im Allgemeinen keinen hohen Schutzwert. Es sind im Land Berlin gerade die menschlichen Aktivitäten von der Gewässergestaltung bis zur Wasserbewegung durch Bootsverkehr, bei gleichzeitig günstiger Trophie, die derzeit die Ausbreitung limnischer Rotalgen ganz offensichtlich befördern. Die Strukturvielfalt der Gewässer sollte unbedingt erhalten werden.

Die Gewässer Berlins sind in Bezug auf limnische Rotalgen und Braunalgen ungleichmäßig erfasst, was auch mit der geringen Zahl fachkundiger Mitarbeiter zusammenhängt. Nach den regelmäßigen Nachsuchen zu limnischen Rotalgen wäre eine floristische Kartierung Berlins als nächster Schritt sinnvoll, um die Datenbasis zu erweitern und die bisherigen Einstufungen zu evaluieren.

6 Danksagung

Wir danken Frau Dr. Julia Foerster und Frau Dr. Antje Gutowski für Auskünfte zur neuen Bundesliste sowie Herrn Dr. Lothar Täuscher für Hinweise zu Artvorkommen, Herrn Dr. Hans-Georg Wagner für die Mitteilungen von Funddaten zu limnischen Rhodophyta Berlins und ganz herzlich Frau Dr. Johanna Knappe für die Unterstützung bei der Bestimmung der Arten.

7 Literatur

- ELORANTA, P., KWANDRANS, J. & KUSEL-FETZMANN, E. (2011): Rhodophyta and Phaeophyceae. In: BÜDEL, B., GÄRTNER, G., KRIENITZ, L., PREISIG, H. R. & SCHAGERL, M. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 7. 156 S.; Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag).
- FOERSTER, J., KNAPPE, J. & GUTOWSKI, A. (i. Dr.): Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Braunalgen (Phaeophyceae) und Rotalgen (Rhodophyta) Deutschlands. In: METZING, D., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7).
- GEISSLER, U. (1991): Zu Veränderungen in der Algenflora und zur Situation von Roten Listen in Berlin (West). In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Schwerpunkt Berlin (West). Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft 6: 125–128.
- GEISSLER, U. & GERLOFF, J. (1982): Veränderungen in der Algenflora Berlins. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 11: 141–149.
- GEISSLER, U. & KIES, L. (2003): Artendiversität und Veränderungen in der Algenflora zweier städtischer Ballungsgebiete Deutschlands: Berlin und Hamburg. Nova Hedwigia, Beiheft 126: 1–777.
- KNAPPE, J. & HUTH, K. (2014): Rotalgen des Süßwassers in Deutschland und in angrenzenden Gebieten. Bibliotheca Phycologica 118: 1–142.
- KNAPPE, J., GEISSLER, U., GUTOWSKI, A. & FRIEDRICH, G. (1996): Rote Liste der limnischen Braunalgen (Fucophyceae) und Rotalgen (Rhodophyceae) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 609–623.
- KUMANO, S. (2002): Freshwater Red Algae of the World. 375 pp.; Bristol (Biopress).
- KUSBER, W.-H., GEISSLER, U. & JAHN, R. (2005): Rote Liste und Gesamtartenliste der Rotalgen (Rhodophyceae), Armleuchteralgen (Charophyceae) und Braunalgen (Phaeophyceae) von Berlin. In: LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE / SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM.
- KUSBER, W.-H., JAHN, R. & KORSCH, H. (2017): Rote Liste und Gesamtartenliste der Armleuchteralgen (Characeae) von Berlin. In: DER LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE / SENATSVERWALTUNG FÜR Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere von Berlin. doi: 10.14279/depositonce-5843
- LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 23–71.

- LÜTTIG, A. (2010): Untersuchung des Phytobenthos ohne Diatomeen an Berliner Fließgewässern 2010 an 28 Messstellen. Bericht für die Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, 54 S. Internet: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/download/wrrl-phytobenthos_berlin.pdf.
- RUDOLPH, K. (1996): Über einige Rotalgenfunde in brandenburgischen und Berliner Gewässern. Berliner Naturschutzblätter 40 (3): 599–611.
- RUDOLPH, K. (2008): Zu einigen bemerkenswerten Rotalgenfunden in Wasserstraßen des Landes Brandenburg. Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin 47 (N. F.) 2008: 113–118.
- RUDOLPH, K. (2011): Seltene Rotalge in der Brandenburger Niederhavel nachgewiesen. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 20 (2): 70–71.
- RUDOLPH, K. (2016): Erstnachweis der Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (Rhodophyta, Hildenbrandiales) im Tegeler Fließ (Land Berlin). Lauterbornia 81: 175–179.
- SAURE, C. & SCHWARZ, J. (2005): Methodische Grundlagen. In: DER LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE / SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM.
- SCHOLZ, H. (1963): Zur Kenntnis der Berliner Rotalgen. Über *Batrachospermum atrum* und *Chantransia chalybaea*. Berliner Naturschutzblätter 7: 409–411.
- TÄUSCHER L. (2011): Checklisten und Gefährdungsgrade der Algen des Landes Brandenburg. I. Einleitender Überblick, Checklisten und Gefährdungsgrade der Cyanobacteria/Cyanophyta, Rhodophyta und Phaeophyceae/Fucophyceae. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 144: 177–192.
- TÄUSCHER, H. & TÄUSCHER, L. (1994): Hydrobotanische Untersuchungen an und in Gewässern von Berlin und Brandenburg. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 127: 171–175.
- WAGNER, H.-G. (2014): Limnische Rotalgen in Berlin und Brandenburg – Kenntnisstand und Defizite. Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal 11: 35–41.

Anhang

Synonyme

In der Vergangenheit haben sich einige nomenklatorische Änderungen ergeben, die in Tabelle 5 aufgelistet werden.

Tabelle 5: Übersicht der Synonyme von Rotalgen.

Neuer Name	Alter Name
<i>Audouinella chalybea</i> (ROTH) BORY	<i>Chantransia chalybea</i> (ROTH) FRIES
<i>Bangia atropurpurea</i> (ROTH) C. AGARDH	<i>Bangiadulcis atropurpurea</i> (ROTH) W.A. NELSON
<i>Batrachospermum gelatinosum</i> (LINNAEUS) DE CANDOLLE	<i>Batrachospermum moniliforme</i> ROTH
<i>Thorea hispida</i> (THORE) DESVAUX	<i>Thorea ramosissima</i> BORY

Legende

Rote-Liste-Kategorien

0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
G	Gefährdung unbekannten Ausmaßes
R	extrem selten
V	Vorwarnliste
D	Daten unzureichend
★	ungefährdet
◆	nicht bewertet
–	kein Nachweis oder nicht etabliert

Aktuelle Bestandssituation (Bestand)

ex	ausgestorben oder verschollen
es	extrem selten
ss	sehr selten
s	selten
mh	mäßig häufig
h	häufig
sh	sehr häufig
?	unbekannt
nb	nicht bewertet
kN	kein Nachweis

Langfristiger Bestandstrend (Trend lang)

<<<	sehr starker Rückgang
<<	starker Rückgang
<	mäßiger Rückgang
(<)	Rückgang, Ausmaß unbekannt
=	gleich bleibend
>	deutliche Zunahme
?	Daten ungenügend

Kurzfristiger Bestandstrend (Trend kurz)

↓↓↓	sehr starke Abnahme
↓↓	starke Abnahme
(↓)	Abnahme mäßig oder im Ausmaß unbekannt
=	gleich bleibend
↑	deutliche Zunahme
?	Daten ungenügend

Risikofaktoren (RF)

–	negativ wirksam
=	nicht feststellbar

Gesetzlicher Schutz (GS)

§	besonders geschützt
§§	streng geschützt
II, IV	FFH-Arten Anhang II, Anhang IV

Gefährdungsursachen (GfU)

- 11c Eutrophierung von Gewässern (Eintrag von Stickstoff- und Phosphatverbindungen, Gewässerverschmutzung durch Mineralöl, Schwermetalle oder andere Abfallstoffe)

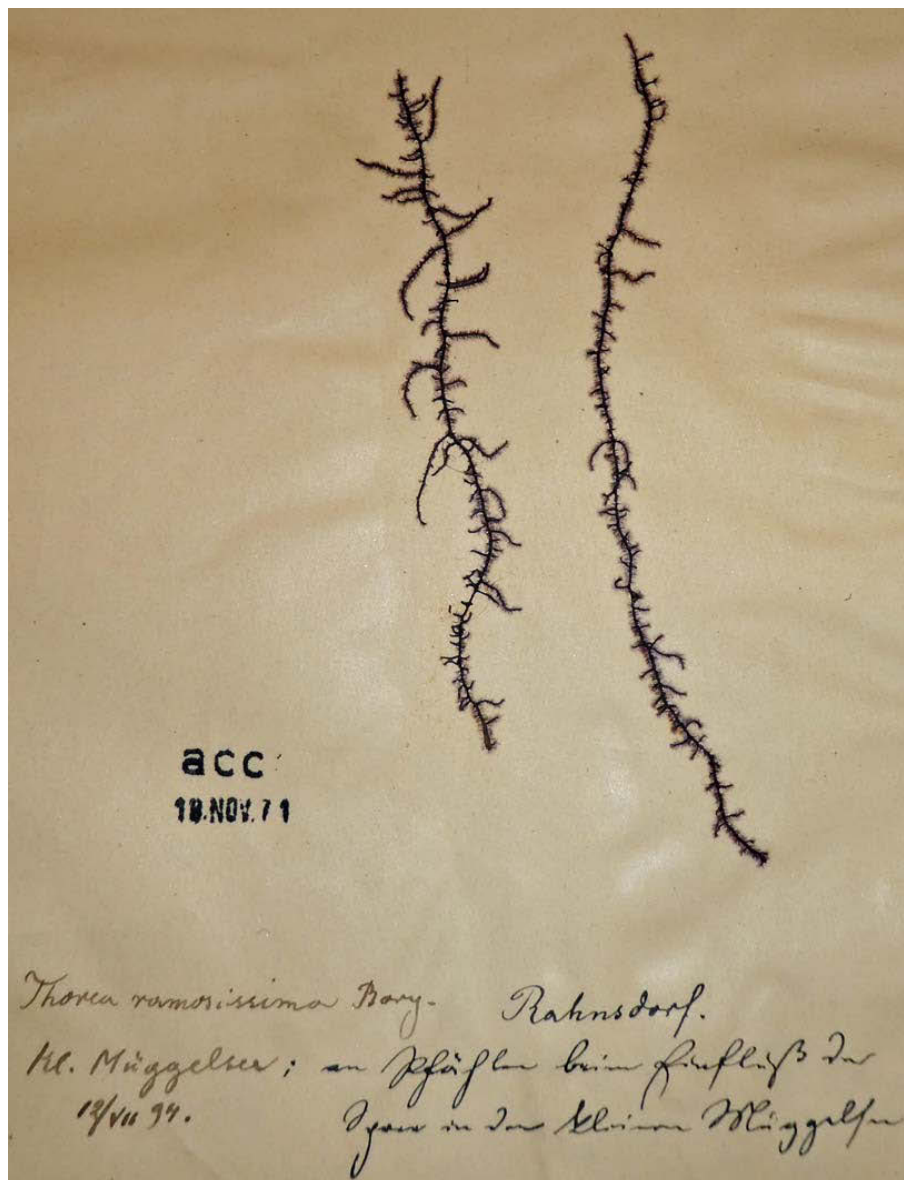


Abbildung 1: *Thorea hispida* (als *Thorea ramosissima* BORY). Historischer Beleg B 40 0027989 im Herbarium Berolinense vom 12.07.1894 (Foto: BGBM CC BY-SA).



Abbildung 2: Tegeler Fließ, Bezirk Reinickendorf von Berlin, untere Öffnung des Tunnelbauwerks der Unterführung Stadtautobahn/S-Bahnstrecke. An dieser Stelle befindet sich der Rotalgen-Fundort mit der höchsten Diversität in Berlin: Fundort von *Audouinella chalybea*, *Batrachospermum atrum*, *B. gelatinosum*, *B. helminthosum* und *Hildenbrandia rivularis* (Foto: Klaus Rudolph).



Abbildung 3: Tegeler See, Bezirk Reinickendorf von Berlin: *Hildenbrandia rivularis* auf einer Flasche, 29.5.2016 (Foto: Klaus Rudolph).



Abbildung 4: Tegeler See, Bezirk Reinickendorf von Berlin: *Hildenbrandia rivularis* und im Vordergrund vor den Muscheln *Batrachospermum gelatinosum*, 29.5.2016 (Foto: Klaus Rudolph).



Abbildung 5: Tegeler See, Berlin: Historischer Beleg o. J. B 40 0029768 von *Pleurocladia lacustris* (Foto: BGBM CC BY-SA).

Impressum

Herausgeber

Der Landesbeauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege Berlin
Prof. Dr. Ingo Kowarik, Bernd Machatzi
im Hause der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz
Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz
Am Köllnischen Park 3
10179 Berlin
<https://www.berlin.de/sen/uvk/>

Autoren

Klaus Rudolph
Dr. Regine Jahn
Wolf-Henning Kusber
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin
Freie Universität Berlin
Königin-Luise-Str. 6–8
14195 Berlin

k.rudolph@bgbm.org
r.jahn@bgbm.org
w.h.kusber@bgbm.org

Redaktion

Büro für tierökologische Studien
Dr. Christoph Saure
Dr. Karl-Hinrich Kielhorn
Am Heidehof 44
14163 Berlin
saure-tieroekologie@t-online.de

Universitätsverlag der TU Berlin, 2017

<http://verlag.tu-berlin.de>
Fasanenstraße 88
10623 Berlin
Tel.: +49 (0)30 314 76131 / Fax: -76133
publikationen@ub.tu-berlin.de

Diese Veröffentlichung – ausgenommen Zitate und Abbildungen Dritter – ist unter der CC-Lizenz CC BY 4.0 lizenziert.

Lizenzvertrag: Creative Commons Namensnennung 4.0
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Online veröffentlicht auf dem institutionellen Repositorium der Technischen Universität Berlin:
DOI 10.14279/depositonce-5842
<http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-5842>